

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Pat ntschrift
⑪ DE 4000245 C1

⑳ Aktenzeichen: P 40 00 245.4-12
㉑ Anmeldetag: 6. 1. 90
㉒ Offenlegungstag: —
㉓ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 28. 2. 91

⑤① Int. Cl. 5:
F16F 9/02
F 16 F 9/32
F 16 F 9/44

DE 4000245 C1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
Hahn, Günther, 7307 Aichwald, DE

⑦④ Vertreter:
Rüger, R., Dr.-Ing.; Barthelt, H., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 7300 Esslingen

⑦② Erfinder:
gleich Patentinhaber

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

| | |
|----|--------------|
| DE | 38 13 021 A1 |
| DE | 35 07 520 A1 |
| DE | 17 50 482 A1 |
| GB | 20 95 363 A |
| EP | 02 59 010 A2 |

⑤④ Gasdruckfeder

Eine Gasdruckfeder enthält einen Zylinder, der an beiden Enden mit Endstücken versehen ist. In dem Zylinder befindet sich längsverschieblich ein Kolben, der mit einer Kolbenstange verbunden ist. Um den Kolben unlösbar mit der Kolbenstange zu verbinden, ist an dem Kolben ein coaxialer Kragen angeformt, während die Kolbenstange an ihrem in dem Kragen steckenden Abschnitt eine Ringnut trägt. Der Kragen ist im Bereich der Ringnut mit einer Sicke versehen, derart, daß das von der Sicke verdrängte Material in die Ringnut der Kolbenstange einfließt.

DE 4000245 C1

Die Erfindung betrifft eine Gasdruckfeder mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Aus der DE-OS 35 07 520 ist eine gattungsgemäße Gasdruckfeder bekannt, die in dem scheibenförmigen Kolben ein von außen wahlweise zu betätigendes Ventil enthält, um innerhalb der Gasfeder zwei durch den Kolben voneinander getrennte Zylinderräume strömungsmäßig zu verbinden, um die Gasfeder verstellen zu können. Damit das in dem Kolben sitzende Ventil von außen betätigt werden kann, ist die Kolbenstange selbst wiederum als Rohr ausgebildet, durch das ein stangen- oder stabförmiges Betätigungselement für das Ventil hindurchführt.

Die Kolbenstange ist mit einer umlaufenden Ringnut versehen und steckt mit diesem die Ringnut enthaltenden Ende in einem Kragen, der auf dem Kolben ausgebildet ist.

Der Kragen ist umlaufend gesickt, und zwar an derjenigen Stelle, an der sich die Nut der Kolbenstange befindet.

Da diese Nut-Sicke-Verbindung nicht gasdicht ist, ist vor der Stirnseite der Kolbenstange eine Flachdichtung vorhanden, die verhindern soll, daß aus dem kolbenstangenseitigen Zylinderraum Gas in das Innere der Kolbenstange und somit ins Freie gelangen kann.

Die Qualität der Dichtung zwischen der Kolbenstange und dem Kolben ist bei der bekannten Konstruktion sehr stark davon abhängig, mit welcher Vorspannkraft vor dem Einprägen der Sicke in den Kragen des Kolbens die Kolbenstange an die Flachdichtung angedrückt wird. Bei zu geringer Anpreßkraft reicht die Dichtigkeit nicht aus, während bei zu hoher Anpreßkraft die Gefahr einer Beschädigung der Dichtung gegeben ist. Außerdem ändert sich je nach Anpreßkraft die Lage der in der Kolbenstange enthaltenen Nut, bezogen auf die Flächen an dem Kolben, so daß der Kolben beim Einprägen der Sicke nicht als Bezugsflächen für die Sickwerkzeuge dienen kann.

Aus der DE-OS 38 13 021 ist schließlich eine Gaszugfeder bekannt, deren Kolbenstange ein Rohr ist, dessen Außendurchmesser nur geringfügig kleiner als die lichte Weite des Zylinders ist, in dem sich der Kolben bewegt.

Der Kolben besitzt einen coaxialen zylindrischen Zapfen, auf den die Kolbenstange aufgeschoben und mittels einer eingepprägten Sicke befestigt ist. Diese Verbindung hat aus fertigungstechnischer und sicherheitstechnischer Sicht Vorteile, war jedoch in der Anwendung bislang auf Zugfedern beschränkt, weil dort günstigere Verhältnisse hinsichtlich der Wandstärke der rohrförmigen Kolbenstange und des nahezu massiven Zapfens am Kolben vorliegen, die von vorherein eine Deformation des Kolbens beim Einprägen der Sicke nicht befürchten lassen.

Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, eine Gasdruckfeder mit rohrförmiger Kolbenstange zu schaffen, bei der die Kolbenstange einwandfrei gegen den Kolben abgedichtet ist und bei der während der Montage des Kolbens auf der Kolbenstange keine axiale Vorspannung zwischen Kolben und Kolbenstange erzeugt werden muß.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Gasdruckfeder mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Die in die Kolbenstange der Gasdruckfeder einzustechende Ringnut weist, wenn sich ein O-Ring darin befinden soll, eine erheblich größere, in radialer Richtung gemessene Tiefe auf als es notwendig ist, wenn nur das

Material einer Sicke aufgenommen werden soll. Dennoch reicht überraschenderweise die Festigkeit der Kolbenstange im Bereich der Ringnut aus, um einerseits unbeschadet den Sickvorgang zu überstehen und andererseits genügend Steifigkeit gegenüber Knickkräften zu haben, die dann besonders gefährlich sind, wenn die Kolbenstange vollständig ausgefahren ist.

Wenn der Kragen eine eng tolerierte Bohrung begrenzt, die zusammen mit der Kolbenstange eine Passung bildet, bleibt auch nach dem Anbringen der Sicke die Fluchtung zwischen Kolbenstange und Kolben bestehen. Außerdem wird die Kolbenstange, wenn sich der Kragen über die Sicke in Richtung auf das andere Ende der Kolbenstange hinaus erstreckt, durch den Kragen gleichsam bandagiert. Biegekräfte, die bei äußerer Querbeltung der Kolbenstange in die Verbindung zwischen Kolbenstange und Kolben eingeleitet werden, werden auf diese Weise von der Ringnut weitgehend ferngehalten, so daß mit Sicherheit nicht die Gefahr eines Bruchs im Bereich der Ringnut besteht.

In der einzigen Figur der Zeichnung ist als Ausführungsbeispiel der Erfindung eine blockierbare Gasdruckfeder im Längsschnitt veranschaulicht.

Eine in der Figur veranschaulichte starr blockierbare Gasfeder 1 enthält ein den Zylinder der Gasfeder bildendes zylindrisches Rohr 2, in das von beiden Seiten her abgedichtet Endstücke 3 und 4 eingesetzt sind, die jeweils von einem radial nach innen umgebördelten Randbereich 5 und 6 des Rohrs 2 gehalten sind. Der umgebördelte Randbereich 5 und 6 greift dabei in eine in dem Endstück 3 bzw. 4 eingestochene Nut 7 und 8 ein, so daß die beiden Endstücke 3 und 4 in beiden axialen Richtungen festgelegt sind. Beide Endstücke 3 und 4 enthalten ferner jeweils im Inneren des zylindrischen Rohrs 2 liegende Ringnuten 9 und 11, die Kammern für darin sitzende O-Ringe 12 und 13 darstellen. Die O-Ringe 12 und 13 dichten die Endstücke 3 und 4 gegen die Innenwand des zylindrischen Rohrs 2 ab. In dem zylindrischen Rohr 2 sitzt längsverschieblich zwischen den beiden Endstücke 3 und 4 ein gegen die Innenwand des zylindrischen Rohrs 2 abgedichteter Kolben 14, der an seiner Außenumfangsfläche eine Ringnut 15 enthält, in der ein die Abdichtung gewährleistender O-Ring 16 eingelegt ist. Auf seiner dem Endstück 4 zugewandten Stirnseite ist mit dem Kolben 14 starr und coaxial eine rohrförmige zylindrische Kolbenstange 17 verbunden, die damit auch coaxial zu dem zylindrischen Rohr 2 verläuft und durch eine zylindrische Bohrung 18 in dem Endstück 4 nach außen führt. Die Kolbenstange 17 ist mittels einer in dem Endstück 4 sitzenden Dichtungspackung 19 längsverschieblich nach außen abgedichtet.

Durch den in dem zylindrischen Rohr 2 mittels der Kolbenstange 17 längsverschieblichen Kolben 14 wird der Innenraum des beidends verschlossenen zylindrischen Rohrs 2 in zwei Zylinderkammern 21 und 22 aufgeteilt, wobei die Zylinderkammer 22 nochmals durch einen schwimmenden Trennkolben 23 in die Abschnitte 22a und 22b unterteilt ist. Der schwimmende Trennkolben 23 ist ringförmig und enthält in seiner Außenumfangsfläche eine Ringnut 24 mit einem darin sitzenden O-Ring 25, während seine Bohrung 26, durch die die Kolbenstange 17 hindurch verläuft, eine Ringnut 27 mit darin sitzendem O-Ring 28 aufweist. Der Trennkolben 23 ist damit längsverschieblich einerseits gegen die Innenwand des Rohrs 2 und außerdem längsverschieblich gegen die Kolbenstange 17 abgedichtet. Auf diese Weise kann sich unabhängig von der Lage der Gasfeder 1 in dem Abschnitt 22b befindliches und unter Druck

stehendes Gas nicht mit Hydrauliköl mischen, das sowohl in den Abschnitt 22a der Zylinderkammer 22 als auch in die Zylinderkammer 21 eingefüllt ist.

In dem Kolben 14 ist, wie ersichtlich, ein Ventil 29 angeordnet, über das eine durch den Kolben 14 führende strömungsmäßige Verbindung zwischen der Zylinderkammer 21 und dem Zylinderkammerabschnitt 22a absperrbar ist. In dem Kolben 14 ist hierzu koaxial eine mehrstufige Bohrung 31 angebracht, die bis zu der Kolbenstange 17 reicht und deren Abschnitt 32 mit dem kleinsten Durchmesser der Kolbenstange 17 benachbart ist. In diesen Abschnitt 32 mündet eine radial verlaufende Bohrung 33, die zu dem Zylinderkammerabschnitt 22a hin offen ist.

In Richtung auf die Zylinderkammer 21 schließt sich an den Abschnitt 32 der Stufenbohrung 31 ein weiterer zylindrischer Abschnitt 34 mit größerem Durchmesser an, wobei die Schulter, mit der der Abschnitt 34 in den Abschnitt 32 übergeht, als im wesentlichen plane Ringfläche 35 ausgebildet ist, die konzentrisch zu den beiden Abschnitten 32 und 34 verläuft. Die Ringfläche 35 bildet den Ventilsitz des Ventils 29.

An den zylindrischen Abschnitt 34 schließt sich schließlich noch ein zylindrischer Abschnitt 36 an, in den eine Durchgangsbohrung 37 aufweisende Scheibe 38 so weit eingepreßt ist, bis sie auf der Ringschulter zwischen dem Abschnitt 34 und dem Abschnitt 36 aufliegt. Die Scheibe 38 dient als Anschlag zur Begrenzung des Lüftspiels eines scheibenförmigen Ventilverschlußgliedes 39, das in dem zylindrischen Abschnitt 34 sitzt. Das scheibenförmige Ventilverschlußglied 39 weist eine der Ventilsitzfläche 35 zugewandte plane Stirnseite auf, an der koaxial ein Betätigungszapfen 41 mit zylindrischem Querschnitt angeformt ist. Der Betätigungszapfen 41 ragt durch den Abschnitt 32 der Stufenbohrung 31 bis in die Bohrung der rohrförmigen Kolbenstange 17 hinein.

Zur Befestigung der Kolbenstange 17 an dem Kolben 14 ist dieser an seiner dem Endstück 4 zugekehrten Seite mit einem koaxialen zylindrischen Zapfen 42 versehen. Dieser setzt sich in einem ringförmigen Kragen 43 fort, der eine zylindrische Außenumfangsfläche 44 aufweist und eine zylindrische, zu dem Kolben 14 koaxiale Bohrung 45 enthält. Die Bohrung 45 endet an einer planen Schulter 46, in die der Abschnitt 32 der Stufenbohrung 31 einmündet. Die Bohrung 45 ist bezüglich der Kolbenstange 17 eng toleriert, so daß sich eine Schiebesitzpassung ergibt. Beispielsweise ist die Bohrung 45 mit der Toleranz H7 gerieben und die Kolbenstange 17 mit der Toleranz h6 geschliffen.

Um die Kolbenstange 17 unlösbar mit dem Kolben 14 zu verbinden, ist in ihr in der Bohrung 45 steckendes Ende eine umlaufende Ringnut 47 eingestochen, die einen rechteckigen Querschnitt aufweist. In dieser Nut sitzt zur Abdichtung ein O-Ring 48.

Im Zuge der Fertigung wird in den Kragen 43 im Rollverfahren eine Sicke 49 an derjenigen Stelle in die Außenumfangsfläche 44 des Kragens 43 einprägen, an der sich innerhalb der Bohrung 45 die Ringnut 47 befindet. Das von der längs dem Außenumfang des Kragens 43 umlaufende Sicke 49 verdrängte Material fließt beim Erzeugen der Sicke 49 in die Ringnut 47 und legt sich in der Ringnut 47 gegen den O-Ring 48 an. Durch das Zusammenwirken der Sicke 49 mit der Ringnut 47 entsteht eine bezüglich der Längsachse des Kolbens 14 rotationssymmetrische formschlüssige Verbindung, die in axialer Richtung auch dann zusammenhält, wenn aufgrund ungünstiger Einflüsse die Kolbenstange 17 in der

Bohrung 45 gewaltsam gedreht wird. Andererseits gewährleistet die enge Passung zwischen der unverformten Bohrung 45 und der Kolbenstange 17 die genau fluchtende Zuordnung dieser beiden Teile, die wegen der rotationssymmetrischen Verbindung auch durch das Einprägen der Sicke 49 nicht verlorengeht.

Obwohl die Kolbenstange 17, wie die Figur erkennen läßt, durch die Ringnut 47 erheblich geschwächt ist, besteht keine Bruchgefahr, weil der Kragen 43 sich ein beträchtliches Stück über die Sicke 49 hinaus in Richtung auf das andere Ende der Kolbenstange 17 erstreckt, wodurch die Kolbenstange 17 auch an der Seite der Ringnut 47 gefaßt ist, die dem freien Ende der Kolbenstange 17 benachbart ist, an dem äußere Querkräfte angreifen können. Eine an sich im Bereich der Ringnut 47 bestehende Knickempfindlichkeit der Kolbenstange 17 wird auf diese Weise eliminiert und die Anordnung weist dieselbe Festigkeit gegenüber axialen und Biegekräften auf, wie die bekannten Schraubverbindungen zwischen der Kolbenstange 17 und dem Kolben 14.

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, daß zwischen der Schulter 46 und der benachbarten Stirnseite der Kolbenstange 17 eine Dichtung 51 eingelegt ist, die die zylindrische Betätigungsstange 41 gegen das Innere der Gasfeder 1 abdichtet.

Die gezeigte formschlüssige Verbindung zwischen dem Kolben 14 und der Kolbenstange 17 kann nicht nur bei rohrförmigen, sondern auch bei massiven zylindrischen Kolbenstangen bzw. bei nicht blockierbaren Gasfedern angewendet werden.

Patentansprüche

1. Gasdruckfeder mit wenigstens einem, zumindest teilweise mit unter Druck stehendem Gas gefüllten Zylinder (2), der an seinen beiden Enden mit Endstücken (3, 4) versehen ist, und mit einem in dem Zylinder (2) längsverschieblich geführten scheibenförmigen Kolben (14), der auf einer Stirnseite einen zu der Längsrichtung des Zylinders (2) koaxialen Kragen (43) trägt, in den mit einem Ende eine rohrförmige Kolbenstange (17) eingesteckt ist, die an ihrem in dem Kragen (43) befindlichen Ende eine umlaufende Ringnut (47) enthält, wobei zur Befestigung der Kolbenstange (17) in dem Kragen (43) in diesen eine umlaufende Sicke (49) eingepreßt ist und das von der Sicke (49) verdrängte Material sich zumindest teilweise in der Ringnut (47) der Kolbenstange (17) befindet, dadurch gekennzeichnet, daß die Tiefe der Ringnut (47) die zusätzliche Aufnahme eines O-Ringes (48) gestattet.
2. Gasdruckfeder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kragen (43) zur Aufnahme der Kolbenstange (17) eine zylindrische tolerierte Bohrung (45) begrenzt, die zusammen mit der Kolbenstange (17) eine Schiebesitzpassung ergibt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

